
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
Academic Session 2007/2008
*Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2007/2008*

October/November 2007
Oktober/November 2007

EPP 321/3 - Advanced Manufacturing Technology
Teknologi Pembuatan Termaju

Duration : 3 hour
Masa : 3 jam

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE :

ARAHAN KEPADA CALON :

Please check that this paper contains **SEVEN** (7) printed pages and **SIX** (6) questions before you begin the examination.

*Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **TUJUH** (7) mukasurat dan **ENAM** (6) soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.*

Answer **FIVE** (5) questions only.

*Sila jawab **LIMA** (5) soalan sahaja.*

Questions can be answered in **English** OR **Bahasa Malaysia** OR a combination of both **EXCEPT Questions 3 and 4 must answer in English.**

*Calon boleh menjawab soalan dalam **Bahasa Inggeris** ATAU **Bahasa Malaysia** ATAU kombinasi kedua-duanya, **KECUALI Soalan 3 dan 4** diwajibkan menjawab dalam **Bahasa Inggeris**.*

Each question must begin from a new page.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

- S1. [a] Give FIVE (5) characteristics that show that the machining center is more superior than the traditional milling machine.**

Berikan LIMA (5) kriteria yang menunjukkan pemesinan sepusat adalah lebih baik daripada mesin pemiliran tradisi.

(30 markah)

- [b] A material machining process produced serrated chips and a high frequency noise. This caused high tool wear and the work piece is not meeting the dimensional accuracy.**

Satu proses pemesinan bahan telah menghasilkan serpihan terputus-putus dan satu kebisingan yang berfrekuensi tinggi. Ini mengakibatkan kehausan mata alat yang tinggi dan bendakerja yang dihasilkan tidak menepati dimensi.

- i) Name the occurring problem.**

Namakan masalah yang sedang berlaku itu.

(10 markah)

- ii) Describe FIVE (5) appropriate actions to overcome the problem in detail.**

Sila jelas secara terperinci LIMA (5) tindakan yang perlu anda ambil untuk mengatasi masalah tersebut.

(40 markah)

- [c] Explain how you would go about reducing each of the FOUR (4) cost factors in machining operations.**

Terangkan bagaimanakah cara untuk mengurangkan setiap satu daripada EMPAT (4) faktor kos operasi pemesinan.

(20 markah)

- S2. [a] In measurements, there are two situations that are closely related i.e. “accuracy” and “precision”. Why are both situations needed to be achieved in an engineering measurement work.**

Dalam pengukuran, terdapat dua keadaan yang saling berkait-rapat iaitu “ketepatan” dan “kejituan”. Mengapakan keadaan tersebut perlu dicapai dalam kerja pengukuran kejuruteraan?

(15 markah)

- [b] Give FIVE (5) reasons why do manufacturing processes produce components with different range of tolerances?**

Berikan LIMA (5) sebab mengapa proses pembuatan menghasilkan komponen pada julat kelegaan yang pelbagai.

(30 markah)

- [c] A machining process producing a high precision shaft for aerospace industrial application requires the shaft to be inspected 100%. The production volume is high and if the machining process is stopped for inspection, the production target could not be achieved.**

Satu proses pemesinan menghasilkan aci berkejituan tinggi untuk kegunaan industri aeroangkasa memerlukan aci tersebut diperiksa 100%. Kadar pengeluaran adalah tinggi dan sekiranya pemesinan, diberhentikan untuk pemeriksaan maka matlamat pengeluaran tidak akan tercapai.

- i) What is the measurement method that can be utilised for the given case?**

Apakah kaedah pengukuran yang perlu digunakan untuk kes tersebut?

(5 markah)

- ii) Based on the answer given in Q2[c](i), name the measuring instrument that you have selected.**

Berdasarkan jawapan yang anda telah berikan pada S2[c](i), namakan alat pengukuran yang telah anda pilih.

(10 markah)

- iii) With the aid of a sketch, explain how the measuring instrument that you have selected is suitable for the given application.**

Dengan bantuan lakaran terangkan secara ringkas bagaimana pengukuran alat pengukuran yang telah anda pilih pada soalan S3[c](ii) sesuai digunakan untuk aplikasi tersebut.

(40 markah)

- S3. [a] Name the FOUR (4) different types of energy used in Non-Traditional Machining and match any six Non-Traditional Machining methods to the appropriate energy group.**

Namakan EMPAT (4) jenis tenaga yang digunakan di dalam kaedah Pemesinan Tak Tradisi dan padankan kaedah pemesinan tak tradisi mengikut kesesuaian kumpulan tenaga.

(20 markah)

- [b] i) Explain the parameters in Electrical Discharge Machining (EDM) process which have direct influence on pulse energy by taking examples of two different pulses.**

Terangkan parameter proses Electrical Discharge Machining (EDM) yang mempunyai kesan langsung terhadap tenaga denyut dengan menggunakan dua contoh denyutan yang berbeza.

(20 markah)

- ii) Describe with the aid of diagram the hydraulic control in Electrical Discharge Machining (EDM) to maintain the gap between the tool-electrode and workpiece.**

Jelaskan dengan bantuan gambarajah kawalan hidraulik didalam Electrical Discharge Machining (EDM) bagi mengawal rongga antara alatan-elektrod dan benda kerja.

(30 markah)

- [c] In an Electro Chemical Machining (ECM) process with iron as workpiece, a removal rate of $5 \text{ cm}^3/\text{min}$ is desired. The atomic weight of pure iron is 56 gm, valency is 2 and the density is 7.8 gm/cm^3 . Determine the current required to achieve the desired material removal rate.**

Di dalam proses Electro Chemical Machining (ECM) yang menggunakan besi sebagai benda kerja, $5 \text{ cm}^3/\text{min}$ kadar pembuangan bahan adalah diperlukan. Berat atom besi tulen ialah 56gm, valensi ialah 2 dan ketumpatan ialah 7.8 gm/cm^3 . Tentukan arus yang diperlukan untuk mendapatkan kadar pembuangan.

(30 markah)

- S4. [a] Give FIVE (5) reasons, why surface finish is important in engineering applications.**

Berikan LIMA (5) sebab mengapa kekemasan permukaan penting di dalam applikasi kejuruteraan.

(20 markah)

- [b] In the measurement of surface roughness, heights of twenty successive peaks and valleys are measured. The values are 35, 25, 40, 22, 35, 18, 42, 25, 35, 22, 36, 18, 42, 22, 32, 21, 37, 18, 35 and 20 μm . These measurements were made over a length of 20 mm. Determine Center Line Average (R_a) and Root Mean Square (R_q) values of the surface Profile.**

Pengukuran kekasaran permukaan telah mengumpulkan dua puluh puncak dan lembah data iaitu 35, 25, 40, 22, 35, 18, 42, 25, 35, 22, 36, 18, 42, 22, 32, 21, 37, 18, 35 dan 20 μm . Pengukuran dibuat pada jarak 20mm. Tentukan nilai Center Line Average (R_a) dan Root Mean Square (R_q) profil permukaan.

(20 markah)

- [c] Describe with the aid of a schematic diagram, the working of a surface roughness measuring instrument using carrier modulating principle.**

Jelaskan dengan bantuan gambarajah skematik, bagaimana prinsip kerja sebuah alatan pengukuran kekasaran yang menggunakan pengangkut modulasi.

(30 markah)

- [d] Explain with the aid of diagrams, three types of wear encountered in manufacturing operations.**

Terangkan dengan bantuan gambarajah, tiga jenis kehausan yang ditemui di dalam operasi pembuatan.

(30 markah)

- S5. [a] What are the main advantages of Computer Numerical Control (CNC) machine? Give a brief justification for each.**

Apakah kelebihan utama mesin CNC? Berikan justifikasi ringkas setiap satu.

(15 markah)

- [b] Give FIVE (5) factors that influence the machining speed.**

Berikan LIMA (5) faktor yang mempengaruhi kelajuan pemesinan.

(15 markah)

- [c] Sketch and label the main axes designation for a CNC vertical milling machine movements (such as DECKEL FP4-60T knee-type machine) and also for the CNC Lathe Machine (such as OKUMA LB15C).**

Lakar dan labelkan paksi utama bagi rujukan pergerakan untuk mesin pemiliran menegak kawalan berangka komputer (seperti DECKEL FP4-60T-jenis lutut) dan untuk Mesin Larik CNC (seperti OKUMA LB15C).

(10 markah)

- [d] Explain the importance of tool and contour compensation in CNC part programming and machining. The use of appropriate sketches/diagrams is recommended.**

Jelaskan kepentingan pampasan mata alat dan kontour di dalam pemrograman bahagian dan pemesinan CNC. Penggunaan bantuan lakaran/gambarajah adalah digalakkan.

(20 markah)

- [e] The DIALOG 12 controller on the DECKEL FP4-60T CNC Vertical Milling Machine provides a number of "canned" machining cycles to facilitate the programming of standard cutting operations. They are namely drilling cycles, milling cycles and point pattern cycles. Illustrate each one with the aid of appropriate sketches. You do not need to state the G Code for them but suffice is to name the operations possible with each cycle type.**

Pengawal DIALOG 12 pada mesin pemiliran menegak CNC DECKEL FP4-60T menawarkan beberapa pemesinan kitar "canned" untuk memudahkan pemrograman operasi pemotongan lazim. Ianya diberi nama kitar gerudi, kitar pemiliran dan kitar corak titik. Jelaskan setiap jenis kitar dengan bantuan lakaran. Anda tidak perlu menyatakan kod G untuknya, memadai dengan menyebut nama operasi-operasi yang mungkin dilakukan bagi setiap jenis kitar.

(40 markah)

- S6. [a] Rapid Prototyping (RP) process can be classified based on the form of the starting material ie. (1) liquid-based, (2) solid-based, and (3) powder based. Describe one RP process in each class and compare the advantages and disadvantages between them.**

Proses Pencontoh-Sulungan Pantas (RP) boleh diklasifikasi berasaskan rupabentuk bahan mula seperti (1) asas cecair, (2) asas pepejal dan (3) asas serbuk. Jelaskan satu proses RP bagi setiap kelas dan bandingkan kelebihan dan kekurangan di antara mereka.

(55 markah)

- [b] Discuss the application issues of Rapid Prototyping in (1) design, (2) engineering analysis and planning, and (3) tooling and manufacturing.**

Bincangkan isu penggunaan Pencontoh-Sulungan Pantas di dalam (1) rekabentuk, (2) analisis kejuruteraan dan perancangan dan (3) pengalatan dan pembuatan.

(30 markah)

- [c] What are the principal problems with current RP technologies?**

Apakah masalah utama di dalam teknologi RP masakini?

(15 markah)